

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-057318

(43)Date of publication of application : 03.03.1995

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

(21)Application number : 03-072118

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 13.03.1991

(72)Inventor : KOYAMAMATSU ATSUSHI  
SUZUKI KAZUTOMI  
CHIBA KIYOSHI

(30)Priority

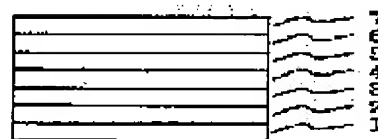
Priority number : 02 75431  
02225158Priority date : 27.03.1990  
29.08.1990Priority country : JP  
JP

## (54) MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the practically important characteristics of a magneto-optical recording medium by interposing a transparent heat insulating layer of Ta nitride or oxide between the magneto-optical recording layer and the metallic reflecting layer.

CONSTITUTION: A polycarbonate resin substrate 1 is rotated and a transparent dielectric layer 2 of Al<sub>19</sub>Si<sub>39</sub>N<sub>42</sub>, a magneto-optical recording layer 3 of Tb<sub>20.5</sub>Fe<sub>70.9</sub>Co<sub>8.5</sub>, a transparent dielectric layer 4 of AlSiN, a transparent heat insulating layer 5 of TaON, a reflecting layer 6 of Ag<sub>95.0</sub>Au<sub>4.1</sub>Ti<sub>0.5</sub> and a protective layer 7 of UV-curing phenol novolak epoxy acrylate are laminated on the substrate 1 in a prescribed thickness each. The number of revolutions (r.p.m.) of the resulting disk, track position, laser power and an impressed magnetic field are decided, recording or reproduction is carried out and the disk is continuously irradiated with laser light. The number of revolutions (r.p.m.) lowering C/N ratio by 2dB from the initial value is calculated and it is judged that a larger number of revolutions ensures higher stability. In the case where the metallic reflecting layer has satisfactory heat conductivity, the objective magneto-optical recording medium having considerably enhanced practically important characteristics is obtd.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In an optical magnetic recording medium with which a magneto-optical recording layer and a metallic reflective layer were laminated one by one on a substrate, An optical magnetic recording medium which has at least a transparent thermal break of 5-50 nm of thickness which consists of a tantalum nitric oxide or an oxide between said magneto-optical recording layer and a metallic reflective layer, and is characterized by a value of thermal conductivity x thickness of said metallic reflective layer being 1.3 or more microwatt/K.

[Claim 2] The optical magnetic recording medium according to claim 1 whose value of thermal conductivity x thickness of said metallic reflective layer is 2.0 or more microwatt/K.

[Claim 3] The optical magnetic recording medium according to claim 1 or 2 in which said transparent thermal break is a nitric oxide of tantalum.

[Claim 4] Claim 1 which made a transparent dielectric layer which consists of metal nitrides intervene between said magneto-optical recording layer and a transparent thermal break, claim 2, or the optical magnetic recording medium according to claim 3.

[Claim 5] Claim 1 in which the 2nd transparent dielectric layer that is from metal nitride also on an another side side of a magneto-optical recording layer was provided, claim 2, claim 3, or the optical magnetic recording medium according to claim 4.

[Claim 6] Claim 4 in which said metal nitride is a silicon nitride or an aluminum silicon nitride, or the optical magnetic recording medium according to claim 5.

[Claim 7] Claim 1 in which said reflecting layer is an AgAu alloy or an AlAu alloy, claim 2, claim 3, claim 4, the optical magnetic recording medium according to claim 5 or 6.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-57318

(43) 公開日 平成7年(1995)3月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 11/10

識別記号

5 2 1 F

庁内整理番号

9075-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-72118

(22) 出願日 平成3年(1991)3月13日

(31) 優先権主張番号 特願平2-75431

(32) 優先日 平2(1990)3月27日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(31) 優先権主張番号 特願平2-225158

(32) 優先日 平2(1990)8月29日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 小山松 淳

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 鈴木 和富

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 千葉 潔

東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 帝人株式会社内

(74) 代理人 弁理士 前田 純博

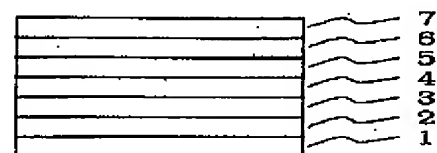
(54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 高C/Nで、記録感度がよく、しかも、再生信号のエラー率が低く、レーザー光に対する長期安定性に優れた光磁気記録媒体を得る。

【構成】 基板上に光磁気記録層、金属反射層が順次積層された光磁気記録媒体において、前記光磁気記録層と金属反射層の間にタンタル窒酸化物又は酸化物からなる膜厚5～50nmの透明断熱層を少なくとも有し、前記金属反射層は熱伝導率×膜厚の値が1.3μW/K以上であるもの。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に光磁気記録層、金属反射層が順次積層された光磁気記録媒体において、前記光磁気記録層と金属反射層の間にタンタル窒化物又は酸化物からなる膜厚5～50nmの透明断熱層を少なくとも有し、前記金属反射層は熱伝導率×膜厚の値が $1.3\mu\text{W/K}$ 以上であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項2】前記金属反射層の熱伝導率×膜厚の値が $2.0\mu\text{W/K}$ 以上である請求項1記載の光磁気記録媒体。

【請求項3】前記透明断熱層がタンタルの窒化物である請求項1または請求項2記載の光磁気記録媒体。

【請求項4】前記光磁気記録層と透明断熱層との間に金属窒化物からなる透明誘電体層を介在させた請求項1、請求項2、または請求項3記載の光磁気記録媒体。

【請求項5】光磁気記録層の他方の側にも金属窒化物からなる第2透明誘電体層が設けられた請求項1、請求項2、請求項3、または請求項4記載の光磁気記録媒体。

【請求項6】前記金属窒化物がシリコン窒化物またはアルミニウム・シリコン窒化物である請求項4、または請求項5記載の光磁気記録媒体。

【請求項7】前記反射層がAgAu合金またはAlAu合金である請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5または請求項6記載の光磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザー等の光ビームを用い磁気光学効果により、情報の記録・再生を行なう光磁気記録媒体に関し、更に詳しくは光磁気記録層の背後に金属反射層を設けた光磁気記録媒体の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光記録媒体は高密度・大容量の情報記録媒体として種々の研究開発が行なわれている。特に情報の書き換えが可能な光磁気記録媒体は、応用分野が広く、種々の材料・システムが発表されており、注目されている。

【0003】その基本構成は、透明基板上に、膜面に対し垂直な方向に磁化容易軸を有する、希土類-遷移金属非晶質合金磁性膜からなる光磁気記録層を設けたものである。

【0004】該非晶質合金磁性膜の光磁気記録層は、単独では耐久性が悪く、また、カー回転角が小さいため、再生時に十分なC/N（搬送信号/ノイズ）が得られないなどの問題点を有する。そのため、それらの特性を改善すべく、さまざまな提案が既になされている。

【0005】例えば、基板/金属窒化物透明誘電体層/記録層/金属窒化物透明誘電体層/金属反射層の順に積層した4層構成は、カー効果とファラデー効果の併用と、誘電体によるエンハンス効果で高C/N値が得られ、さらに誘電体として金属窒化物を用いることによ

り、耐久性面でも優れている。なお、金属反射層を設けたことによりそれが無い場合に比べて記録感度が低下するが、適当な記録感度を得る方法として、金属反射層の膜厚調整もしくは、金属反射層に添加物を加えるなどして、金属反射層の熱伝導を低くする方法が提案されている。

【0006】しかしながら、本発明者らの検討では、前記4層構成で、金属反射層の熱伝導を低くすると、記録感度は良くなるが記録層からの熱の逃げが悪くなるため、さまざまな問題が生じる事がわかった。例えば、情報の記録時には、隣接ビット同士が熱的に影響し合い、ビットの書き込みもうとする位置からのずれが大きくなるという現象が生ずる。この位置のずれは、再生信号のピークシフトとして検出することができる。ビットのずれが大きいとピークシフトが増大し、再生時のエラーが増大するという問題がある。さらに、情報の消去時には、高パワーのレーザー光が照射されるため、熱の逃げの悪い構成では、記録層が過熱により劣化する恐れがある。実際、発明者らの検討では、高パワーのレーザー光を連続で照射した場合、C/Nが低下することがあった。つまり、レーザー光に対する長期安定性に問題が生じるのである。

## 【0007】

【発明の目的】本発明はかかる現状に鑑みなされたもので、前述の透明誘電体層と金属反射層との特性を生かし、高C/Nで、記録感度が良く、しかも、レーザー光に対する長期安定性に優れた光磁気記録媒体を提供することを目的としたものである。

## 【0008】

【発明の構成及び作用】上述の目的は、以下の本発明により達成される。すなわち、本発明は、基板上に光磁気記録層、金属反射層が順次積層された光磁気記録媒体において、前記光磁気記録層と金属反射層の間にタンタル窒化物又は酸化物からなる膜厚5～50nmの透明断熱層を少なくとも有し、前記金属反射層は熱伝導率×膜厚の値が $1.3\mu\text{W/K}$ 以上であることを特徴とする光磁気記録媒体である。

## 【0009】以下、本発明の詳細を説明する。

【0010】前述した記録時のビットの位置のずれ、換言すればピークシフトの生じる原因の一つには、隣接ビット間の熱的干渉が考えられる。つまり、光磁気記録層が、書き込みに必要な温度より過度に加熱された場合、その熱が隣接ビットに影響すると考えられる。さらに、高パワーのレーザーを連続で照射した場合のC/Nの低下の原因も、光磁気記録層が消去に必要な温度よりも過度に加熱されるためと考えられる。

【0011】従って、それらを防止するためには、熱の逃げを良くする構成が必要であるが、単に金属反射層の熱伝導率を高くしたり、膜厚を厚くしただけでは、記録感度が低下してしまう。よって、記録感度を考慮に入れ

れば、ピークシフトが小さく、高パワーのレーザー光に対する長期安定性に優れた媒体には、ある程度の温度（記録温度）までは、温度が上昇し易いが、それ以上では、温度が上昇しにくく、過度の加熱が防止される構成が必要であると考えられる。

【0012】そして、かかる構成を実現するものとして、熱の逃げの良い金属反射層を用いて光磁気記録層の過熱を防止する一方、記録感度が低下しないだけ充分に断熱性のよい透明断熱層を金属反射層の前面に設ける組合せ構成に着目した。そして、断熱性のよいTaの窒酸化物（以下“TaON”と略記する）またはTaの酸化物（以下“TaO”と略記する）を透明断熱層として金属反射層と光磁気記録層との間に設けると共に金属反射層の膜厚を厚くしてその熱伝導性を良くした構成により、高C/Nで記録感度が良く、しかも再生信号のピークシフトが小さく、高パワーのレーザーに対する長期安定性に優れた光磁気記録媒体が得られることを確認した。

【0013】上述の構成では、TaON、TaOの熱伝導率が著しく低いため、その断熱効果により、光磁気記録層の温度が上昇し易くなる。さらにTaON、TaOの断熱効果が著しく大きいと、金属反射層の熱伝導性をかなり良くしても、高感度が保たれ、その金属反射層により余分の熱が逃がされ、過度の加熱が防止されるのである。また、TaON、TaOは透明性が良く、媒体の高C/N値にも寄与している。以上が本発明により高C/N、高感度、低ピークシフト、高パワーのレーザー光に対する長期安定性が実現される理由と考えられる。

【0014】なお、光磁気記録層とTaON、TaOが直接接した場合、作製方法によっては光磁気記録層が酸化を受ける（例えば、プレスパッタ等の影響）恐れがあり、それを防止する意味で、光磁気記録層と透明断熱層の間に、金属窒化物からなる透明誘電体層を介在させる事がさらに望ましい。そしてかかる窒化物透明誘電体層としては、公知の窒化ケイ素、窒化アルミニウム、およびそれらの金属複合窒化物等が好ましい。しかし、透明性の良い金属窒化物であれば、これに限定されるものではない。またさらにその膜厚は、厚い方が保護性は良くなるが、ファラデー効果のエンハンスメントを考えると、5～30nmが好ましい。そして以上の窒化物透明誘電体層は、常法により形成される。それは例えば公知の真空蒸着法、スパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、CVD法等である。

【0015】本発明に置けるTaONすなわちTa窒酸化物とはTaと酸素、窒素よりなる膜で、中でも窒素含有率が1～4.5atom%、酸素含有率が2.7～7.1atom%の組成のものが、その透明性、断熱性の点から好ましい。なお、Ta、O、N以外の元素も、不純物オーダーで含まれてよいことはいふまでもない。Ta窒酸化物膜の製造方法としては、公知の真空蒸着法、スパッタリング法等のPVD法、あるいはCVD法など種々の薄膜形成法が適用

できる。中でもTa酸化物のターゲットを用いたArとN<sub>2</sub>の混合ガスでの反応性スパッタリング法、もしくは、Taターゲットを用いたArとN<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>の混合ガスでの反応性スパッタリング法が異常放電等が少なく安定運転面、生産性面で好ましい。

【0016】またTa酸化物としては、透明性、断熱性の面よりTa含有率が20～45atom%のものが好ましく用いられる。その製造はTaONと同様に前述の種々の薄膜形成法が適用できる。

【0017】なお、スパッタリング法によりTaOを製造する場合、TaターゲットまたはTa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ターゲットを、ArとO<sub>2</sub>の混合ガスでスパッタリングする反応性スパッタリングの他に、Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ターゲットをArガスのみでスパッタリングする方法も考えられる。しかしながら、Arのみのスパッタリングでは、膜の透明性が悪く、その方法は適用できない。

【0018】さらに、本発明者らの検討では、ArとO<sub>2</sub>の混合ガスを用いたTaOは、TaONとほぼ同等の断熱性及び透明性を有し、本発明においてTaONと同様に適用できることがわかった。ところが、このTaOは前述したように真空槽内に酸素を導入する事が必要であり、一方TaONはTa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ターゲットをArガスとN<sub>2</sub>の混合ガスでスパッタリングする事により透明な膜を作製できるため、製造プロセス上ではTaONの方が記録層が酸素に触れない点で優れている。

【0019】なお、透明断熱層の膜厚は、厚い方が断熱性が良くなるが、この層によるファラデー効果のエンハンスメントも考えると、5～50nmが好ましい。

【0020】本発明での金属反射層は、熱の放散を行なうという重要な役割を有し、金属反射層の熱伝導性が良い程、本発明の効果は大きくなる。金属反射層の熱伝導性は、その熱伝導率が高く、また膜厚が厚い程良くなる。本発明者らの検討では、光磁気記録媒体での金属薄膜の熱伝導性は、ほぼ熱伝導率×膜厚の値に対応し、その値で熱伝導性の比較を行う事ができる事がわかった。そしてこの方法で、熱伝導性を定義した場合、本発明の目的を達する金属反射層としては、熱伝導率×膜厚の値が1.3μW/K以上である事が必要で、さらに好ましくは2.0μW/K以上が必要である。

【0021】なお、ここでいう熱伝導率は以下のようにしてもとめた値である。図4に示すように、金属薄膜(12)はガラス基板(11)上に作製した。ただし、金属薄膜(12)の幅(a)は10mm、膜厚(d)は100nmとした。次に、金属薄膜(12)上に図4のように4本のAu電極(13)～(16)を等間隔に蒸着により形成した。Au電極(13)～(16)の間隔(b)は、4mmとした。以上のようなサンプルで、金属薄膜(12)の電気抵抗(R)を4端子法により測定し、電気伝導率(σ)、熱伝導率(λ)を下式により求めた。ただし、Lはローレンツ数(Lorenz number)、Tは測定温度であり、L=2.45nWΩ/K

<sup>2</sup>、 $T=300\text{K}$ とした。

$$【0022】 \sigma = b / (a \cdot d \cdot R)$$

$$\lambda = L \cdot T \cdot \sigma$$

以上の方法により求めた、Al膜及び、後述する実施例に示す $\text{Ag}_{95.0} \text{Au}_{4.1} \text{Ti}_{0.9}$ 合金膜（以下、合金および薄膜組成式中の添数字は、ことわり書のない限り組成（atom %）を示す）、および $\text{Al}_{92.7} \text{Au}_{4.8} \text{Ti}_{2.5}$ 合金膜の電気伝導率及び熱伝導率を表1に示す。

【0023】この表1に示すとおり、Al膜の電気伝導率は $1.6 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ 、熱伝導率は $1.2 \times 10^2 \text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ であり、 $\text{Ag}_{95.0} \text{Au}_{4.1} \text{Ti}_{0.9}$ 合金膜の電気伝導率は $7.9 \times 10^6 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ 、熱伝導率は $5.8 \times 10 \text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ であり、 $\text{Al}_{92.7} \text{Au}_{4.8} \text{Ti}_{2.5}$ 合金膜の電気伝導率は $1.8 \times 10^6 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ 、熱伝導率は $1.3 \times 10 \text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ である。

【0024】前述した理由から、金属反射層の材料としては熱伝導性の良い金属が好ましく、Ag、Au、Al、Cu又はこれを主体とした合金が好適に用いられる。これらの金属では光の反射率も高いため、高いC/Nが得られるという利点も有する。中でもAgAu合金、AlAu合金は反射率、熱伝導率、耐久性といった観点から優れており、特に更にTiを添加した反射層はこの点で更に好ましい。この金属反射層の膜厚は、熱の放散を適当な範囲に制御するということから決定される。金属の熱伝導率が低い場合には厚い膜厚を要するし、逆に高い場合には薄くて良い。ただし、製造の能率やコストの面からは、膜厚が5～500nmであることが好ましい。これら金属反射層は公知の真空蒸着法、スパッタリング法によって形成される。

【0025】また本発明の光磁気記録層としては、光熱磁気効果により記録・再生・消去できるもの、具体的には膜面に垂直な方向に磁化容易方向を有し、任意の反転磁区を作ることにより光熱磁気効果に基いて情報の記録・再生・消去が可能な磁性金属薄膜であればよく、例えばTbFe、TbFeCo、GdTbFe、GdFeCo、NdDyFeCo、NdDyTbFeCo、NdFe、PrFe、CeFe等の希土類元素と遷移金属元素との非晶質合金膜、交換結合を利用したそれらの二層膜、Co/Pt、Co/Pd等の人工格子多層膜等が使用できる。

【0026】基板の材料としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、4-メチルペンテン樹脂などまたそれらの共重合体等の高分子樹脂、アモルファスポリオレフィンもしくはガラスなどが適用できる。中でも機械強度、耐候性、耐熱性、透湿性の点でポリカーボネート樹脂が好ましい。

【0027】以上本発明の基本構成を説明したが、本発明の光磁気記録媒体の構成は、前述のものに限定されない。特に公知の基板と光磁気記録層の間にカー効果のエンハンスメントを目的とした第2の透明誘電体層を有する構成が好ましい。かかる透明誘電体層は、高温高湿下における耐久性が良好であることから、シリコン窒化物ま

たは、アルミニウム・シリコン窒化物である事が好ましい。そしてその膜厚は、光磁気記録層と金属反射層との間の誘電体層の膜厚とも関係するので、一義的に決めることはできないが、光磁気記録層と金属反射層との間の誘電体層の膜厚が3～60nm程度であり、基板と光磁気記録層との間の第2の透明誘電体層の膜厚は30～160nm程度であることが好ましい。

【0028】さらに、通常は金属反射層上に、前述の誘電体等からなる無機保護層を介して又は直接に機械的保護、更なる耐久性の向上等の目的で有機の光及び熱硬化型樹脂あるいは熱可塑性樹脂からなる有機保護層を設けるのが一般である。

【0029】以上の構成の光磁気記録媒体は、公知の通り上記構成のままで、更に保護平板、保護フィルム等必要な保護を付加して片面記録媒体として、あるいはその2枚を金属反射層側で貼り合わせた両面記録媒体として使用される。

【0030】以上の通り、本発明は透明断熱層と熱伝導の良い金属反射層との組み合わせにより、ビットエラーレートに関係するピークシフトと記録感度の相反する両特性を向上せしめ、且つ高C/Nで、レーザー光に対する長期安定性にも優れた光磁気記録媒体を実現したものである。

【0031】以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明する。以下の通り、実施例1～7、比較例1～3の光磁気ディスクを作成し、その最適記録レーザーパワー、C/N及びピークシフトを評価した。

【0032】さらに、レーザー光に対する長期安定性は、ディスクの回転数を低くして、レーザー光を連続照射した後C/Nのを測定し、初期値から2dB C/Nが低下するまでに、レーザー光を照射したディスク回転数により評価した。

【0033】

【実施例1】図1に示す基板(1)上に、透明誘電体層(2)、光磁気記録層(3)、窒化物透明誘電体層(4)、透明断熱層(5)、金属反射層(6)、を順次積層し、更に有機保護層(7)を積層した構成の光磁気ディスクを以下のように作製した。

【0034】直径130mm、厚さ1.2mmの円盤で1.6μmピッチのグループを有するポリカーボネート樹脂(PC)製のディスク基板(1)を、3ターゲット設置可能なマグネトロンスパッタ装置の真空槽内に配置し、0.4μTorrになるまで排気した。

【0035】次にAr、N<sub>2</sub>の混合ガス(Ar:N<sub>2</sub>=70:30 vol%)を真空槽内に導入し、圧力10mTorrになるように調整した。ターゲットとしては直径100mm、厚さ5mmのAl<sub>30</sub>Si<sub>70</sub>の焼結体からなる円盤を用い、放電電力500W、放電周波数13.56MHzで高周波スパッタリングを行ない、PC基板を回転(自転)させながら、透明誘電体層(2)として膜厚112.5nmのAl

SiN膜を堆積した。

【0036】形成したAlSiN膜の組成は、オージェ電子分光装置（PHI社、SAM610）を用いて分析したところ  $\text{Al}_{19} \text{Si}_{39} \text{N}_{42}$  であった。

【0037】続いて光磁気記録層(3)として、直径100mm、4.5mm厚の $\text{Tb}_{19} \text{Fe}_{72.5} \text{Co}_{8.5}$ 合金ターゲットを用い、Arガス圧4mTorr、放電電力150Wの条件でDCスパッタリングを行ない、膜厚22.5nmの $\text{Tb}_{20.5} \text{Fe}_{70.9} \text{Co}_{8.5}$ 非晶質合金膜を堆積した。

【0038】合金膜の組成は、誘導結合高周波プラズマ分光分析（ICP）により求めた。以下に挙げるその他の合金膜の組成も全てICPによるものである。

【0039】さらに引続いて、前記と同様の条件で、AlSiN膜を窒化物透明誘電体層(4)として膜厚5nm堆積した。

【0040】次に $\text{Al}_{30} \text{Si}_{70}$ ターゲットを $\text{Ta}_2 \text{O}_5$ （添字は化学量論比）ターゲットに取り替え、再び0.4μTorrになるまで排気後、Ar、 $\text{N}_2$ の混合ガス（Ar： $\text{N}_2$ =70：30 vol%）を真空槽内に導入し、圧力10mTorrになるように調節した。ターゲットは直径100mm、厚さ5mmの $\text{Ta}_2 \text{O}_5$ の焼結体からなる円盤で、放電電力400W、放電周波数13.56MHzで高周波スパッタリングを行ない、TaON膜を透明断熱層(5)として30nm堆積した。また形成したTaON膜の組成を前記のオージェ電子分光装置を用いて分析した所、膜中の酸素及び窒素はそれぞれ51atom%、21atom%であった。

【0041】さらに、金属反射層(6)として直径100mm、厚さ3mmの $\text{Ag}_{94.5} \text{Au}_{4.4} \text{Ti}_{1.1}$ 合金ターゲットを用いて、Arガス圧2mTorr、放電電力60Wで、DCスパッタリングを行ない、膜厚70nmの $\text{Ag}_{95.0} \text{Au}_{4.1} \text{Ti}_{0.9}$ 合金膜を堆積した。

【0042】これら各層の形成時において、PC基板は20rpmで回転させた。

【0043】続いて、金属反射層(6)上に、スピンコーターで紫外線硬化型のフェノールノボラックエポキシアクリレート樹脂を塗布し、その後紫外線照射により硬化させ、約10μmの有機保護層(7)を設けた。

【0044】

【実施例2】実施例1の透明断熱層(5)であるTaON膜厚を20nmとし、さらに金属反射層(6)を、直径100mm、厚さ5mmの $\text{Al}_{92.7} \text{Au}_{4.8} \text{Ti}_{2.5}$ 合金ターゲットを用いて、Arガス圧1.5mTorr、放電電力125Wで、DCスパッタリングを行ない、膜厚100nmの $\text{Al}_{92.7} \text{Au}_{4.8} \text{Ti}_{2.5}$ 合金膜にした以外は、実施例1と同様の条件で光磁気ディスクを作製した。

【0045】

【実施例3】実施例1の金属反射層(6)を、膜厚150nmの実施例2と同様の $\text{Al}_{92.7} \text{Au}_{4.8} \text{Ti}_{2.5}$ 合金膜にした以外は、実施例1と同様の条件で光磁気ディスクを作製した。

【0046】

【実施例4】実施例1と同様の基板(1)上に、実施例1と同様の条件で、透明誘電体層(2)としてAlSiN膜を膜厚100nm、光磁気記録層(3)としてTbFeCo非晶質合金膜を膜厚22.5nm、窒化物透明誘電体層(4)としてAlSiN膜を膜厚5nm、透明断熱層(5)としてTaON膜を膜厚30nmを順次積層し、続いて実施例2と同様の条件で金属反射層(6)として $\text{Al}_{92.7} \text{Au}_{4.8} \text{Ti}_{2.5}$ 合金膜を膜厚210nm積層した。さらに、金属反射層(6)上に実施例1と同様の有機保護層(7)を設けて光磁気ディスクを作製した。

【0047】

【実施例5】実施例1と同様の基板(1)上に、実施例1と同様の条件で、透明誘電体層(2)としてAlSiN膜を膜厚112.5nm、光磁気記録層(3)としてTbFeCo非晶質合金膜を膜厚22.5nm、窒化物透明誘電体層(4)としてAlSiN膜を膜厚5nm、後記のようにして透明断熱層(5)としてTaO膜を膜厚30nm、再び実施例1と同様に金属反射層(6)として $\text{Ag}_{95.0} \text{Au}_{4.1} \text{Ti}_{0.9}$ 合金膜を膜厚70nm順次積層した。さらに、金属反射層(6)上に実施例1と同様の有機保護層(7)を設けた。

【0048】ここでTaO膜は、直径100mm、厚さ5mmの $\text{Ta}_2 \text{O}_5$ 焼結体からなるターゲットを、Ar、 $\text{O}_2$ の混合ガス（Ar： $\text{O}_2$ =70：30 vol%）で高周波スパッタリングして作製した。その際の放電電力は400W、放電周波数は13.56MHzであり、ガス圧は10mTorrになるように調節した。なお、TaOの組成は前述のオージェ電子分光装置で分析したところ $\text{Ta}_{52} \text{O}_{68}$ であった。

【0049】

【実施例6】実施例1の光磁気記録層(3)前後の透明誘電体層(2)、(4)を窒化ケイ素(SiN)膜とした以外は、実施例1と同様の条件で光磁気ディスクを作製した。SiN膜は、直径100mm、厚さ5mmのSiターゲットを用い、Ar、 $\text{N}_2$ の混合ガス（Ar： $\text{N}_2$ =70：30 vol%）圧15mTorr、放電電力500Wで作製した。堆積した膜厚は、光磁気記録層(3)の基板(1)側の透明誘電体層(2)として112.5nm、光磁気記録層(3)の基板(1)と反対側の窒化物透明誘電体層(4)として5nmである。ここで形成したSiN膜の窒素含有率は、前記オージェ電子分光装置で分析したところ43atom%であった。

【0050】

【実施例7】図2に示す基板(1)上に、透明誘電体層(2)、光磁気記録層(3)、透明断熱層(5)、金属反射層(6)、を順次積層し、さらに有機保護層(7)を積層した構成の光磁気ディスクを以下のように作製した。

【0051】実施例1と同様の基板(1)に実施例1と同様の条件で、透明誘電体層(2)としてAlSiN膜を膜厚112.5nm、光磁気記録層(3)としてTbFeCo非晶質合

金膜を膜厚 22.5 nm、透明断熱層 (5) として TaON 膜を膜厚 35 nm、金属反射層 (6) として  $\text{Ag}_{95.0}\text{Au}_{4.1}\text{Ti}_{0.9}$  合金膜を膜厚 70 nm 順次積層した。さらに、金属反射層 (6) 上に実施例 1 と同様の有機保護層 (7) を設けた。ただし、TbFeCo 非晶質合金膜を堆積後、TaON 膜形成用の  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  ターゲットのプレスパッタを行なうと、TbFeCo 非晶質合金膜が劣化するため、該ターゲットのプレスパッタは、TbFeCo 非晶質合金膜堆積前に行なった。

#### 【0052】

【比較例 1】図 3 に示す基板 (1) 上に、透明誘電体層 (2)、光磁気記録層 (3)、透明誘電体層 (4)、金属反射層 (6) を順次積層し、更に有機保護層 (7) を積層した構成の光磁気ディスクを以下のように作製した。

【0053】実施例 1 と同様の基板 (1) 上に、実施例 1 と同様の条件で、透明誘電体層 (2) として AlSiN 膜を膜厚 112.5 nm、光磁気記録層 (3) として TbFeCo 非晶質合金膜を膜厚 22.5 nm、透明誘電体層 (4) として AlSiN 膜を膜厚 35 nm、実施例 2 と同様の条件で金属反射層 (6) として  $\text{Al}_{92.7}\text{Au}_{4.8}\text{Ti}_{2.5}$  合金膜を膜厚 60 nm 順次積層した。さらに、金属反射層 (6) 上に実施例 1 と同様の有機保護層 (7) を設けた。

#### 【0054】

【比較例 2】比較例 1 の金属反射層 (6) の膜厚を 100 nm とした以外は、比較例 1 と同様の条件で光磁気ディスクを作製した。

#### 【0055】

【比較例 3】比較例 1 に対して、透明断熱層 (5) として膜厚 10 nm の TaON 膜を追加し、透明誘電体層 (4) としての AlSiN 膜の膜厚を 5 nm にした構成の光磁気ディスクを、実施例 2 と同様の条件で作製した。

【0056】次に実施例 1～7、比較例 1～3 で得られた光磁気ディスクを光磁気記録再生装置 (パルスステック工業製、DDU-1000 型) を用い、下記条件で C/N と最適記録レーザーパワーを評価した。書き込み時の半導体レーザーパワーを変化させ、再生信号の二次高調波が最小となる時が最適記録レーザーパワーとした。

【0057】【記録条件】 ディスク回転速度 = 1800 rpm、記録トラック位置 = 半径 30 mm 位置、記録周波数 = 3.7 MHz、記録時の印加磁界 = 2500e、記録パルス幅 = 90 nsec。

【0058】【再生条件】 ディスク回転速度 = 1800 rpm、読出レーザーパワー = 1.5 mW。

【0059】さらに、実施例 1～7、比較例 1～3 で得られた光磁気ディスクについて、ピークシフトを測定した。ここでいうピークシフトは、図 5 に示す信号を記録、再生した時に、記録しようとした信号のパルス間の時間  $T_2$  と、実際に再生された信号のピーク間の時間  $T_2'$  の平均値  $\langle T_2' \rangle$  との差の絶対値とした。従って、

$$\text{ピークシフト} = |T_2 - \langle T_2' \rangle|$$

である。記録再生には、前記光磁気再生装置を用いた。記録再生条件は下記する。再生信号のピーク間の時間  $T_2'$  は、ヒューレット パッカード (HEWLETT PACKARD) 製、フリクエンシー アンド インターバル アナライザー (FREQUENCY AND INTERVAL ANALYZER) を用いて測定した。

【0060】【記録条件】 ディスク回転速度 = 1800 rpm、記録トラック位置 = 半径 30 mm 位置、記録レーザーパワー = 6 mW、記録時の印加磁界 = 2500e、記録パルス幅 = 90 nsec。

【0061】【再生条件】 ディスク回転速度 = 1800 rpm、読出レーザーパワー = 1.5 mW。

【0062】さらに、実施例 1～7、比較例 1～3 で得られた光磁気ディスクについて、レーザー光に対する長期安定性を測定した。判断基準は、回転させたディスクの半径 30 mm 位置の特定トラックにレーザーを連続照射しながら、ディスクを適当な回転数だけ回転させた後 C/N を測定し、初期値からの C/N が 2 dB 低下する回転数を求め、その回数が多いもの程安定であると考えた。レーザーの連続照射時のディスクの回転速度は、光磁気記録層の温度上昇を加速する意味で 300 rpm とし、連続照射するレーザーパワーは 6 mW とした。C/N 測定の方法及び記録・再生条件は前述した通りである。

【0063】最適記録レーザーパワー、C/N、ピークシフト、C/N が 2 dB 低下するレーザー照射回転数の、各測定結果を表 2 に示す。

【0064】この表 2 に示す通り、実施例 1 における最適レーザーパワーは 4.5 mW、C/N 最大値は 48.6 dB、ピークシフトは 9.6 nsec、C/N が 2 dB 低下するレーザー照射回転数は  $3.4 \times 10^3$  である。

【0065】また実施例 2 における最適レーザーパワーは 4.5 mW、C/N 最大値は 48.5 dB、ピークシフトは 10.2 nsec、C/N が 2 dB 低下するレーザー照射回転数は  $9.0 \times 10^2$  である。

【0066】また実施例 3 における最適レーザーパワーは 4.5 mW、C/N 最大値は 48.4 dB、ピークシフトは 10.0 nsec、C/N が 2 dB 低下するレーザー照射回転数は  $1.8 \times 10^3$  である。

【0067】また実施例 4 における最適レーザーパワーは 4.5 mW、C/N 最大値は 48.4 dB、ピークシフトは 9.8 nsec、C/N が 2 dB 低下するレーザー照射回転数は  $2.7 \times 10^3$  である。

【0068】また実施例 5 における最適レーザーパワーは 4.5 mW、C/N 最大値は 48.5 dB、ピークシフトは 9.6 nsec、C/N が 2 dB 低下するレーザー照射回転数は  $3.3 \times 10^3$  である。

【0069】また実施例 6 における最適レーザーパワーは 4.5 mW、C/N 最大値は 48.4 dB、ピークシフ



トは9.6 nsec、C/Nが2dB低下するレーザー照射回転数は $3.3 \times 10^3$ である。

【0070】また実施例7における最適レーザーパワーは4.5mW、C/N最大値は47.8dB、ピークシフトは9.7 nsec、C/Nが2dB低下するレーザー照射回転数は $3.3 \times 10^3$ である。

【0071】一方比較例1における最適レーザーパワーは4.5mW、C/N最大値は48.3dB、ピークシフトは12.8 nsec、C/Nが2dB低下するレーザー照射回転数は $2.0 \times 10^4$ である。

【0072】また比較例2における最適レーザーパワーは5.5mW、C/N最大値は48.4dB、ピークシフトは10.2 nsec、C/Nが2dB低下するレーザー照射回転数は $7.8 \times 10^2$ である。

【0073】また比較例3における最適レーザーパワーは4.5mW、C/N最大値は48.2dB、ピークシフトは12.6 nsec、C/Nが2dB低下するレーザー照射回転数は $2.5 \times 10^4$ である。

【0074】比較例1、2のように、透明断熱層(5)を用いない場合、熱の逃げの悪い金属反射層(6)を用いても、また熱の逃げの良い金属反射層(6)を用いても、本発明の目的である高感度で、かつピークシフトが小さく、その上レーザー光に対する長期安定性に優れるという3特性を同時に満足する事はできない。熱の逃げを抑制した金属反射層(6)を用いた比較例1では、最適記録パワーは4.5mWと小さいが、ピークシフトが大きく、わずか20回レーザー光を照射しただけでC/Nが2dB低下してしまう。それに対して熱の逃げを良くした金属反射層(6)を用いた比較例2では、ピークシフトは比較的小さく、レーザー光に対する安定性も比較例1より良いが、最適記録パワーが5.5mWとなり、感度が低下してしまう。

【0075】また、比較例3をみれば、透明断熱層(5) \*

表1 金属薄膜の電気伝導率と熱伝導率

| 組 成  | 電気伝導率<br>( $\Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ) | 熱伝導率<br>( $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ) |
|--|--|--|
| Al   | $1.6 \times 10^7$                              | $1.2 \times 10^2$  |
| Ag <sub>95.0</sub> Au <sub>4.1</sub> Ti <sub>0.9</sub> | $7.8 \times 10^6$                              | $5.8 \times 10$  |
| Al <sub>92.7</sub> Au <sub>4.8</sub> Ti <sub>2.5</sub> | $1.8 \times 10^6$                              | $1.3 \times 10$  |

【0082】

\*を用いても、熱の逃げを抑制した金属反射層(6)を用いた場合は、本発明の効果は発揮されない事がわかる。

【0076】それに対して、透明断熱層(5)を用い、同時に熱の逃げの良い金属反射層(6)を用いた実施例1～7は、全て最適記録パワー4.5mWと高感度を保ちながら、ピークシフトが小さく、レーザー光に対する長期安定性も優れている。

【0077】さらに、実施例2～4をみれば、本発明では、金属反射層(6)の熱の逃げを良くする程、効果が大きくなる事がわかる。

【0078】以上より、ピークシフトや高パワーレーザー光に対する長期安定性は、実施例2のレベルであれば充分である事を考えれば、本発明は、透明断熱層(5)を用い、さらに膜厚100nmのAl<sub>92.7</sub> Au<sub>4.8</sub> Ti<sub>2.5</sub> 合金膜と同等以上の熱伝導性を有する金属反射層(6)を用いて、はじめて達成されと考えられる。つまり、熱伝導率×膜厚の値としては $1.3 \mu\text{W/K}$ 以上が必要である。さらに、より大きな効果を期待すれば、金属反射層(6)の熱伝導性としては、膜厚150nmのAl<sub>92.7</sub> Au<sub>4.8</sub> Ti<sub>2.5</sub> 合金膜と同等以上が必要で、熱伝導率×膜厚の値としては $2.0 \mu\text{W/K}$ 以上が好ましい。

【0079】各層に用いる好適な膜は、実施例1～6より、透明断熱層(5)としては、TaONとTaOが、窒化物透明誘電体層(2)および(4)としては、AlSiNとSiNが、金属反射層(6)としては、AgAuTi合金とAlAuTi合金が同等に使用できる事がわかる。また実施例7より、光磁気記録層(3)上に、直接TaON膜が接する場合でも、本発明の効果としては充分である。

【0080】以上、本発明は、光磁気記録媒体の実用上重要な特性を大きく向上させるものである事は明らかである。

【0081】

【表1】

【表2】

表2 評価結果

| No.  | 構成 & 膜厚 (nm)   | 最適記録<br>パワー<br>(mW) | C/N<br>max<br>(dB) | ピーク<br>シフト<br>(nsec) | C/Nが<br>2dB低下する<br>消去回数 |
|------|--|---------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|
| 実施例1 | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /TaON/AgAuTi<br>112.5 22.5 5 30 70  | 4.5                 | 48.6               | 9.6                  | $3.4 \times 10^3$       |
| " 2  | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /TaON/AlAuTi<br>112.5 22.5 5 20 100 | 4.5                 | 48.5               | 10.2                 | $9.0 \times 10^2$       |
| " 3  | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /TaON/AlAuTi<br>112.5 22.5 5 30 150 | 4.5                 | 48.4               | 10.0                 | $1.8 \times 10^3$       |
| " 4  | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /TaON/AlAuTi<br>100 22.5 5 30 210   | 4.5                 | 48.4               | 9.8                  | $2.7 \times 10^3$       |
| " 5  | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /TaO/AgAuTi<br>112.5 22.5 5 30 70   | 4.5                 | 48.5               | 9.6                  | $3.3 \times 10^3$       |
| " 6  | PC/SiN /TbFeCo/SiN /TaON/AgAuTi<br>112.5 22.5 5 30 70      | 4.5                 | 48.4               | 9.6                  | $3.3 \times 10^3$       |
| " 7  | PC/AlSiN /TbFeCo/TaON/AgAuTi<br>112.5 22.5 35 70           | 4.5                 | 47.8               | 9.7                  | $3.3 \times 10^3$       |
| 比較例1 | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /AlAuTi<br>112.5 22.5 35 30         | 4.5                 | 48.3               | 12.8                 | $2.0 \times 10$         |
| " 2  | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /AlAuTi<br>112.5 22.5 35 100        | 5.5                 | 48.4               | 10.2                 | $7.8 \times 10^2$       |
| " 3  | PC/AlSiN /TbFeCo/AlSiN /TaON/AlAuTi<br>112.5 22.5 5 10 30  | 4.5                 | 48.2               | 12.6                 | $2.5 \times 10$         |

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1～6および比較例3の膜構成図

【図2】実施例7の膜構成図

【図3】比較例1～2の膜構成図

【図4】熱伝導率測定配置図

【図5】ピークシフト説明図

## 【符号の説明】

1 基板

2 透明誘電体層

\* 3 光磁気記録層

4 窒化物透明誘電体層

5 透明断熱層

6 金属反射層

7 有機保護層

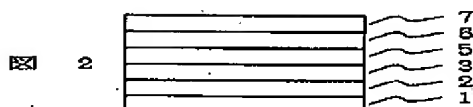
40 11 ガラス基板

12 金属薄膜 (サンプル)

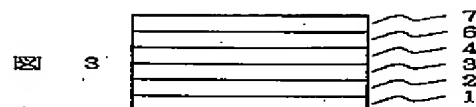
13～16 Au電極

\*

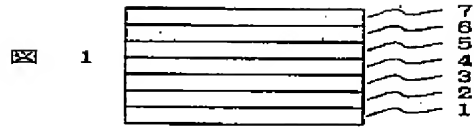
【図2】



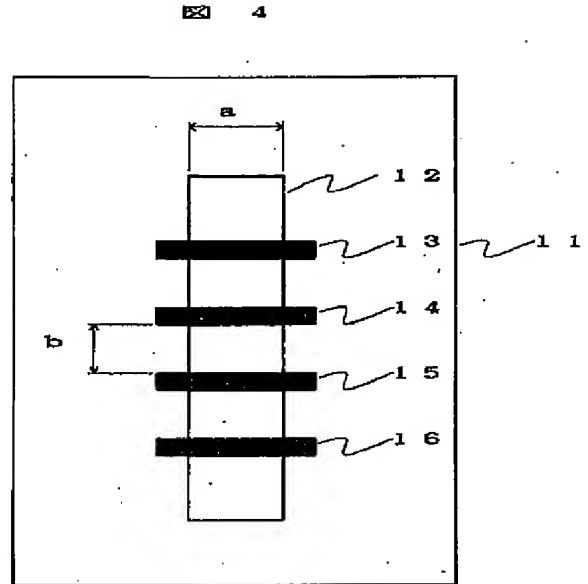
【図3】



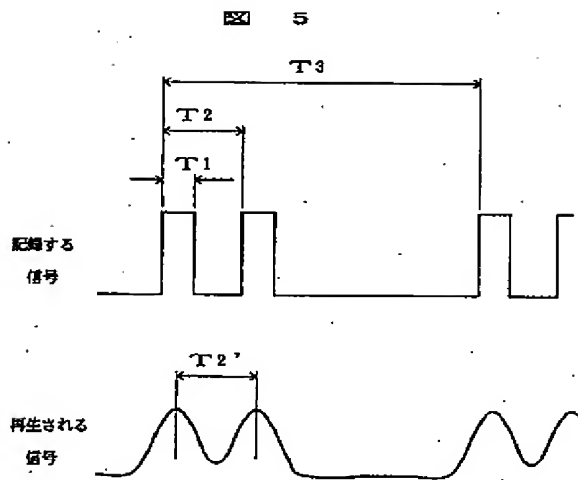
【図1】



【図4】



【図5】



$$T1 = 80 \text{ nsec}$$

$$T2 = 270 \text{ nsec}$$

$$T3 = 800 \text{ nsec}$$